

## O QUE OCORREU COM OS PROJETOS DE MECANISMO DE DESENVOLVIMENTO LIMPO DA SUINOCULTURA NO BRASIL?

Mariani, L.\*<sup>1</sup>; Mito, J.Y.L.<sup>2</sup>; Stilpen, M.R.<sup>2</sup>; Steinmetz, R.<sup>3</sup>; Marques, F.S.<sup>2</sup>; Cavaliero, C.K.N.<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Faculdade de Engenharia Mecânica, Universidade Estadual de Campinas, Campinas, SP - Brasil

<sup>2</sup>Centro Internacional de Energias Renováveis-Biogás, Foz do Iguaçu, PR - Brasil.

<sup>3</sup>Embrapa Suínos e Aves, Concórdia, SC - Brasil.

leidiane.mariani@gmail.com

**RESUMO:** A partir da assinatura do Protocolo de Kyoto a queima do biogás foi definida como medida mitigadora do aquecimento global pelo Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL). O biogás contém em sua composição o metano, um gás de efeito estufa (GEE), e sua queima reduz o potencial impacto de aquecimento da atmosfera. Nesta época, várias instituições surgiram no mercado brasileiro “comprando” créditos antecipados e via de regra os trocando por biodigestores, com os potenciais produtores, principalmente de suínos, que por sua vez encontravam, nesta transação, uma saída para lidar com o efluente da atividade produtiva. Para obter créditos de carbono por meio do MDL, bastava queimar o biogás gerado, que era uma solução mais simples e barata do que usá-lo com fins energéticos. Isso facilitou a aprovação e o monitoramento dos projetos, porém impôs um desperdício injustificável de energético, além de deixar esses projetos suscetíveis apenas à benefícios oriundos do programa. Com a crise econômica europeia, o preço pago pelo crédito reduziu, até chegar a patamares que inviabilizaram os contratos. Isso se refletiu no abandono de muitas plantas pelo país, que deixaram de operar mesmo antes do fim de seus contratos, o que fez com que a redução de gases do efeito estufa estimada pelo programa não se concretizasse. Assim, nesse trabalho é realizada uma estimativa de quantos projetos de biodigestores para MDL na suinocultura do Brasil continuavam operando em 2014, após vários fatores terem reduzido a atratividade dos projetos.

**Palavras-chave:** efluentes, suinocultura, biogás, crédito de carbono, GEE, MDL.

## WHAT HAPPENED TO THE PROJECTS OF CLEAN DEVELOPMENT MECHANISM OF SWINE PRODUCTION IN BRAZIL?

**ABSTRACT:** Since the Kyoto Protocol biogas burning has been defined as a mitigation measure of global warming by the Clean Development Mechanism (CDM). The biogas contains in its composition methane, a greenhouse gas (GHG), and its burning reduces the potential impact of heating the atmosphere. At this time, several institutions appeared in the Brazilian market "buying" advanced credits and, as a rule, exchanging them for biodigestors, with potential producers, mainly of swines, who in this transaction found a solution for swine wastewater treatment. To obtain carbon credits through the CDM, it was enough to burn off the biogas generated, which was a simpler and cheaper solution than using it for energy purposes. This facilitated the approval and monitoring of the projects, but imposed an unjustifiable waste of energy, in addition to leaving these projects susceptible only to the benefits coming from the program. With the European economical crisis, the price paid by the carbon credit was reduced, until reaching levels that made the contracts unfeasible. This was reflected in the abandonment of many plants throughout the country, which ceased to operate even before the end of their contracts, which meant that the reduction of greenhouse gases estimated by the program did not materialize. In this study, an estimate is made of how many CDM biodigester projects in Brazil's swine farms continued to operate in 2014, after several factors reduced their attractiveness.

**Keywords:** effluents, swine, biogas, carbon credit, GHG, CDM.

## INTRODUÇÃO

O constante crescimento produtivo para atender a demanda atual e gerar contribuições econômicas, vem desencadeando diversas modificações sociais, econômicas e ambientais. Dentre essas atividades produtivas podemos destacar as produções dos setores agropecuário, agroindustrial, agrícola e de transporte, atividades que tem destaque em nossa economia, contudo, geram elevada produção de resíduos e emissão de Gases do Efeito Estufa (GEEs), entre outros impactos ao meio ambiente, e que contribuem na intensificação das mudanças climáticas globais. Segundo o IPCC (2002), isso têm se manifestado no aumento acelerado da

temperatura, eventos climáticos extremos, alterações no regime de chuvas, retração de geleiras e elevação do nível dos oceanos.

As preocupações com os efeitos climáticos causados pela intensificação da ação do homem no planeta, levou a Organização das Nações Unidas (ONU) a fomentar tratados entre diversos países, estabelecendo ações de controle para diminuir a intervenção humana nas mudanças do clima em nosso planeta. O primeiro acordo, chamado de Protocolo de Kyoto, estabeleceu-se que países industrializados deveriam reduzir suas emissões de GEE, até 2012, e para fomentar essa redução da emissão de GEEs foi criado o Mecanismo de Desenvolvimento Limpo (MDL) para mitigar, remediar e reduzir os efeitos das mudanças climáticas. Esse mecanismo permitia a compensação de GEEs, onde os países desenvolvidos, ao não atingirem suas metas de redução de emissões, passavam a comprar Certificados de Emissões Reduzidas de outros países.

No Brasil, após a criação do MDL, diversos projetos foram desenvolvidos para incentivar a instalação de sistemas de biodigestão em unidades agropecuárias, que permitissem tratar seus resíduos, diminuir a emissão de GEEs, além de contribuir para o desenvolvimento sustentável da região (CORNETTA, 2011). Entre as décadas de 70 e 80, centenas de biodigestores foram instalados e pouco tempo depois abandonados por problemas de dimensionamento, uso de materiais inadequados e falta de assistência técnica, segundo Jende et al. (2016). Da mesma forma, Bley (2015) e Jende et al. (2016) indicam que a maioria dos biodigestores instalados por motivação do MDL nos anos 2000 também deixaram de ser operados.

Hoje, mais do que uma tendência e um cumprimento de metas, o uso de sistemas de biodigestão permitem a produção do biogás, uma fonte energética que emitem menos GEE, a diversificação da matriz energética e a descentralização na geração de energia elétrica, térmica e biometano. De acordo com os dados do IEA, em 2016, 37,6% das plantas utilizavam o biogás principalmente na geração de energia térmica e 56,4% em energia elétrica. No entanto, somente 21,9% do total de biogás gerado no Brasil era utilizado para energia térmica, enquanto a energia elétrica era responsável por 77% do uso final de todo o biogás produzido no país. Nos últimos anos, graças às novas possibilidades de modelos de negócios originadas pelas mudanças regulatórias para geração distribuída, um aumento crescente no uso do biogás para geração de energia elétrica vem ocorrendo.

Diante desse cenário, o presente trabalho teve por objetivo levantar dados sobre os biodigestores instalados em unidades produtivas de suínos no âmbito do MDL entre os anos de 2005 e 2012, analisando se estes ainda estavam em operação e as possíveis causas do encerramento.

## MATERIAL E MÉTODOS

A fonte dos dados para esse trabalho foi o Banco de projetos de MDL Brasileiros da Companhia de Tecnologia de Saneamento Ambiental (CETESB) (2014), que lista todos os projetos que foram registrados na *United Nations Framework Convention on Climate Change* (UNFCCC) e Ministério da Ciência, Tecnologia e Inovação (MCTI) até fevereiro de 2014 no âmbito do MDL e que envolviam a recuperação acompanhada da destruição ou aproveitamento da energia do biogás para redução de emissão GEE. Cada um dos projetos estava disponível em um arquivo em formato PDF (Figura 1) e continha os dados de uma ou diversas propriedades rurais ou aterros sanitários registrados.

Entre janeiro e março de 2015, as informações de cerca de 1856 propriedades rurais com suinocultura foram coletadas dos projetos e organizadas em uma planilha da ferramenta Excel/Microsoft. Os seguintes dados foram coletados: Código do projeto; Nome da unidade; Nome do proprietário ou responsável; Estado; Município; Fonte do substrato; Aplicação do biogás; Localização geográfica: Latitude e Longitude; Data da versão do PDD para MDL; Quantidade de animais; Nome do projeto; e Nome do responsável pelo projeto.

Com base no dado de localização geográfica, foi realizada uma análise das imagens de satélite disponíveis no site GoogleMaps e no software GoogleEarth, da seguinte forma: (1) Busca pela propriedade conforme localização geográfica do projeto e confirmação de que estava em um local com construções similares a uma suinocultura; (2) Análise da situação do biodigestor no Google Earth. Se estava inflado, indicava a possibilidade de estar ainda em operação, se não, a propriedade era classificada como biodigestor desativado (Figura 2); e (3) Análise da imagem de satélite da região do ponto de localização em relação à data e à qualidade (ruim, razoável e ótima).

## RESULTADOS E DISCUSSÃO

Aplicando a metodologia, constatou-se que das 1856 suinoculturas registradas em projetos de MDL entre 2005 e 2012, havia 675 com imagens de satélite que possibilitaram a identificação do biodigestor e que eram posteriores a janeiro de 2014 (Tabela 1). Dessas, 333 suinoculturas pareciam ter o biodigestor ainda em

operação, ou seja, o biodigestor parecia inflado, o que equivale a 49%, refletindo uma taxa relativamente baixa de continuidade da operação dos biodigestores,

Porém, esses dados também precisam ser analisados anualmente, pois alguns projetos em 2014 poderiam já estar chegando ao fim dos contratos de MDL, justificando-se a baixa taxa de operação dos biodigestores. Por isso, analisaram-se os dados distribuídos pelo ano de registro do projeto MDL, e foi possível observar que biodigestores que já estavam com cerca de 10 anos de instalação tinham uma grande porcentagem ainda em operação, por exemplo projetos de 2005 e 2006, respectivamente com 73% e 78% dos biodigestores em operação. Porém, projetos que ainda deveriam estar em operação pelos contratos, tinham uma porcentagem baixa de biodigestores em operação, como é o caso, por exemplo, dos anos de 2010 e 2011, ambos apenas 44% dos biodigestores em operação.

Uma das razões pela qual mais de metade dos biodigestores parecia não estar em operação em 2014 poderia ser que o contrato entre os suinocultores e as empresas investidoras nos projetos de MDL tivesse chegado ao fim dos 10 anos de duração padrão. Porém, observa-se na Tabela 1 que os anos com menor índice de biodigestores em operação em 2014 foram os registrados em 2010 e 2011, ou seja, projetos com apenas 3 ou 4 anos de contrato, não parecendo ser a expiração do prazo do contrato um motivo para tão baixo índice.

Assim, outros motivos que podem ter levado ao fim da operação dos biodigestores podem ter sido a desistência dos investidores, causada, segundo Bley (2015) pela redução do valor do crédito de carbono internacionalmente. Com isso, tornava-se inviável a operação e manutenção dos biodigestores, já que a única fonte de receita planejada nos projetos era pela venda dos créditos. Outro motivo pode ter sido o aumento dos custos de implantação e monitoramento dos projetos e redução das receitas esperadas, devido a mudanças de metodologia de certificação dos projetos pelo IPCC e redução do potencial de geração de certificados pela suinocultura, citadas por Marcovitch (2008).

Outro fator pode ter sido a pouca participação efetiva e crítica dos produtores rurais integrados, no caso de projetos capitaneados pelas empresas integradoras produtoras de proteína animal. A participação dos proprietários da suinocultura era de cessão de uso da área de instalação do biodigestor e do efluente gerado diariamente nas granjas, com o retorno de cerca de 10 a 20% dos créditos de carbono que fossem gerados ao longo do contrato.

Além disso, os projetos de MDL da suinocultura do Brasil podem ter sido concebidos com mais foco no retorno financeiro para investidores, havendo pouco retorno percebido pelos suinocultores no seu cotidiano, os quais eram peças chave na operação e manutenção dos biodigestores. Talvez os suinocultores tivessem maior motivação se o biogás tivesse sido utilizado para a geração de energia e não apenas para a simples queima. Segundo a Cetesb (2014), a maioria dos projetos de redução de emissão de metano do MDL no Brasil optou pela simples queima desse gás de efeito estufa.

A geração de energia elétrica ou térmica em propriedades rurais possibilita a melhoria da infraestrutura, redução de custos e aumento da atividade produtiva, como destacado por Coimbra-Araújo et al. (2014). Além disso, a energia é um insumo demandado continuamente, podendo ser o diferencial para que o produtor mantenha o biodigestor operando com a máxima eficiência possível e valorize o efluente como um insumo.

## CONCLUSÃO

Considerando-se os dados apresentados nesse estudo, pode-se concluir que mais da metade dos projetos de MDL da suinocultura deixaram de operar antes do fim de seus contratos, causando prejuízo financeiro para as empresas na implantação e certificação de projetos de MDL para a suinocultura no Brasil e descrédito à tecnologia de biodigestão. Também é importante destacar o desperdício de energia causada pela falta de visão dos investidores de que o uso energético do biogás seria um viabilizador dos projetos e um vetor de desenvolvimento da cadeia da suinocultura.

Por fim, mas não menos importante, a redução de emissões de carbono esperada por meio desses projetos não se realizou, sendo isso um prejuízo ambiental inestimável para toda a sociedade, considerando os impactos que o aquecimento global poderá causar ao planeta.

Jende et al. (2016) afirmam que as experiências com biodigestores no Brasil na década de 70 e 80 e depois nos anos 2000, em grande parte malsucedidas, criaram desconfiança entre os atores e resistência para novos investimentos, sendo esse um obstáculo a se ultrapassar. Por isso, considera-se importante que qualquer mecanismo de incentivo à adoção de uma tecnologia em larga escala deve ser planejado de forma sistêmica e implantado integrando todos os atores envolvidos.

**AGRADECIMENTOS**

À ITAIPU Binacional, ao CIBiogás, à Embrapa Suínos e Aves, à Unicamp e a todas as instituições envolvidas pelo apoio financeiro e técnico, sem o qual esse estudo não teria sido realizado.

**REFERÊNCIAS**

BLEY, C. **Biogás: A energia invisível**. 2a ed.rev. São Paulo e Foz do Iguaçu: CIBiogás e ITAIPU Binacional, 2015.

CETESB. **Projetos de biogás no MDL**. 2a ed. ed. São Paulo: Cetesb, 2014.

COIMBRA-ARAÚJO, C. H.; MARIANE, L.; JÚNIOR, C. B.; et al. **Brazilian case study for biogas energy: Production of electric power, heat and automotive energy in condominiums of agroenergy**. Renewable and Sustainable Energy Reviews, v. 40, p. 826–839, 2014. Elsevier.

CORNETTA, A. **Mecanismos de desenvolvimento limpo e conflitos locais**. Revista Geográfica de América Central, Número Especial EGAL, 2011.

JENDE, O.; ROSENFELDT, S.; COLTURATO, L. F. DE D. B.; et al. **Barreiras e Propostas de Soluções para o Mercado de Biogás no Brasil**, p. 76, 2016.

IPCC - Intergovernmental Panel on Climate Change. (2002). **Climate Change and Biodiversity. A Technical Paper of the IPCC**. Edited by Gitay, H. Suarez,A. Watson, R.T and Dokken,D.WMO/IPCC publication.

MARCOVITCH, J. **Projetos sustentáveis de 8 empresas brasileiras - Um survey com inovadores - Primeira Avaliação – 2008**. 2008.

PROJECT DESIGN DOCUMENT FORM (CDM-BSC-PDD) - Version 03 Page 9

**Tabela A2. Identificação e Localização detalhada dos projetos**

Nome do Projeto	Descrição ID	Endereço	Cidade / Estado	Contato	Telefone	GPS Coord
Faz. Santa Teresita	BSCA-0094M51-07	Rodovia Anacleto Pereira Pôrto - KM 25	Astolfo - MG	Erwin Oltmann	+55 51 3428 1000	S. 23° 10' 25" W. 50° 24' 16" S
Faz. Estância do Lobo	BSCA-0705M51-07	RJ 050 - km 147 - IV Chácara da SUI	Armação - RJ	Marcel dos Santos Silva	+55 21 3349 4730	W. 53 37' 11,9" N. 51° 10' 38"
Fazenda Bairo Preto	BSCA-0734M51-07	RJ 050 - km 147 - Sítio Mearim	Armação - RJ	Dir. Johannes Jansen	+55 21 3454 1053	W. 53° 20' 14" N. 51° 08' 28,5"
Granga Mirassol	BSCA-0444M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Rene Augusto Muffarrazo	+55 67 3308 1863	L. 16° 13' 07,4" N. 54° 28' 18,2"
Granga Alexandria	BSCA-0444M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Felix Sivogatto	+55 67 3308 1863	L. 16° 31' 13,1" N. 54° 28' 28,5"
Fazenda Duas Águas	BSCA-0506M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	Campos Gerais - MS	Elisabeth de Andre Dedin	+55 67 3308 1863	L. 16° 27' 46,9" N. 54° 28' 05,7"
Granga São Bedin	BSCA-0494M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Marcel Dedin	+55 67 3308 1863	L. 16° 18' 09,0" N. 54° 28' 42,2"
Condomínio Fazenda	BSCA-0524M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Carla Eduardo Soares Batin	+55 67 3308 1863	S. 15° 17' 04" N. 54° 28' 42,2"
Fazenda Los Angeles	BSCA-0534M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Elio Afonso Mendes	+55 67 3308 1863	S. 15° 17' 04" N. 54° 28' 42,2"
Fazenda Macaíba	BSCA-0484M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	São Gabriel do Oeste - MS	Rodolfo Pires Coimbra	+55 67 3308 1863	S. 15° 17' 04" N. 54° 28' 42,2"
Fazenda Recanto	BSCA-0574M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	Estremozes - MS	Carlos Alberto Fritzsche	+55 67 3308 1863	S. 15° 31' 5,0" N. 54° 28' 36,0"
Fazenda PIG	BSCA-0514M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	Sorriso - MT	Valdemar Duarte	+55 67 3308 1863	S. 12° 36' 59,33" N. 52° 26' 00,33" W
Chácara Barroco II	BSCA-0510M51-07	RJ 163 - Estrada Chácara 20 km da Estrada Rio - Santa	Sorriso - MT	Claudia Lucion	+55 67 3308 1863	S. 12° 36' 59,33" N. 52° 26' 00,33" W
Fazenda Cacatua	BSCA-0623M51-07	Estrada BR 163	Sorriso - MT	Claudia Lucion	+55 67 3308 1863	S. 12° 36' 59,33" N. 52° 26' 00,33" W
Chácara Barroco I	BSCA-0510M51-07	Estrada BR 163	Sorriso - MT	Claudia Lucion	+55 67 3308 1863	S. 12° 36' 59,33" N. 52° 26' 00,33" W

**Figura 1.** Exemplo de lista de suinoculturas em projeto de MDL.



**Figura 2.** Exemplo de uma imagem de satélite com biodigestor inflado.

**Tabela 1.** Resultado da análise quantitativa dos projetos de MDL da suinocultura do Brasil registrados entre 2005 e 2012.

Data de registro do projeto de MDL	Quantidade de suinoculturas registradas no MDL	Quantidade de suinoculturas com qualidade ótima ou razoável da imagem de satélite na localização da propriedade	Quantidade de suinoculturas com imagens de satélite mais recentes que janeiro/2014 e onde era possível a identificação do biodigestor	
			Total	Pareciam em operação
2005	187	139	55	40 73%
2006	214	158	45	35 78%
2007	32	26	10	5 50%
2008	13	11	0	0 -
2009	116	104	21	13 62%
2010	1144	973	524	230 44%
2011	144	120	16	7 44%
2012	5	5	4	3 75%
-	1856	1537	675	333 49%

Fonte: Elaboração própria baseada em dados de Cetesb (2014).